

# 小型計算機による会計計算技法

西 口 清 治

## I はじめに

会計の記録として簿記では体系的に勘定組織により、数字が構成されている。この数字を操作することにより、財務諸表として完成することになり、ビジネス計算やその応用として経営分析への範囲が示され、下記のような計算から構成されている。

財政状態（貸借対照表項目） → 資産と、負債・資本との釣合関係  
→ 安全性

経営成績（損益計算書項目） → 収益と費用との差として利益  
→ 基本的に資本利益率  
→ 収益性  
↓  
成長性

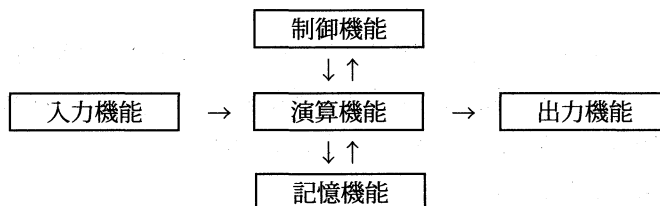
伝統的な会計業務の現場において、電卓やコンピュータを使用する時代になった。本稿ではある意味過去の計算器具であるが、計算項目の意味や計算作業を考え、知的訓練の道具の一つとして利用価値がある計算道具の分析を通じて、計算器具の活用についての考察である。

## II 小型計算機について

### 1. コンピュータの基本機能

現在における計算器具の代表はコンピュータであるが、コンピュータの5大機能として、次のものがあげられる。

図表1 コンピュータの5大機能



普段の人間の計算行為においても、このような機能や働きを行っている。

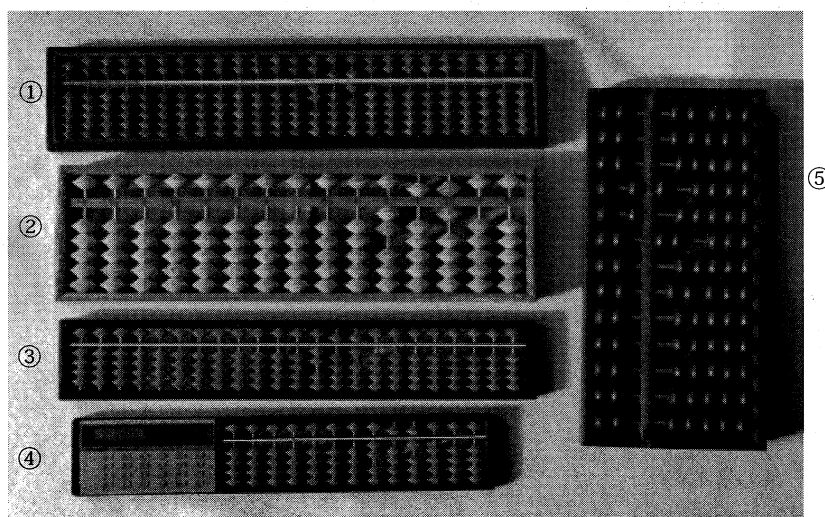
入力機能は数字をいかに間違えずに、早く、容易に入力するかということであり、演算機能は基本的に数字の加減算である。記憶機能は何桁かの数を保持する機能であり、出力機能は計算された数列を見やすく表示したり印刷することであり、制御機能はこれらの機能のコントロール機能である。これらは計算を考える上で必要な機能である。

## 2. そろばん

### (1) そろばんの概要

そろばん（算盤）は、整数の加減乗除の道具として今でも色々な状況においても有用な計算道具であるが、今日では一般的に使用される機会が少ない。

図表2 各種そろばん



- ① 珠が7つあるそろばん。江戸時代のもので、現在市販されていない。
- ② 五つ珠そろばん。現在では一般的には販売されていない。昔の商家には必ずあったものである。
- ③ 四つ珠。現在販売されている雲州そろばんの例。①→②→③のように進化してきた。
- ④ 電気メーカー「シャープ製」電卓付きそろばん「ソロカル<sup>1</sup>」、便利ではあるが、便利さが浸透しなくて普及しなかった。現在は販売されていない。
- ⑤ 中国そろばん（珠が7つある）

<sup>1</sup> ソロカルについては、余り資料がないが、インターネット上の電卓博物館に少しある。  
<http://www.dentaku-museum.com/calc/calc/1-sharp/6-sorocal/sorocal.html>

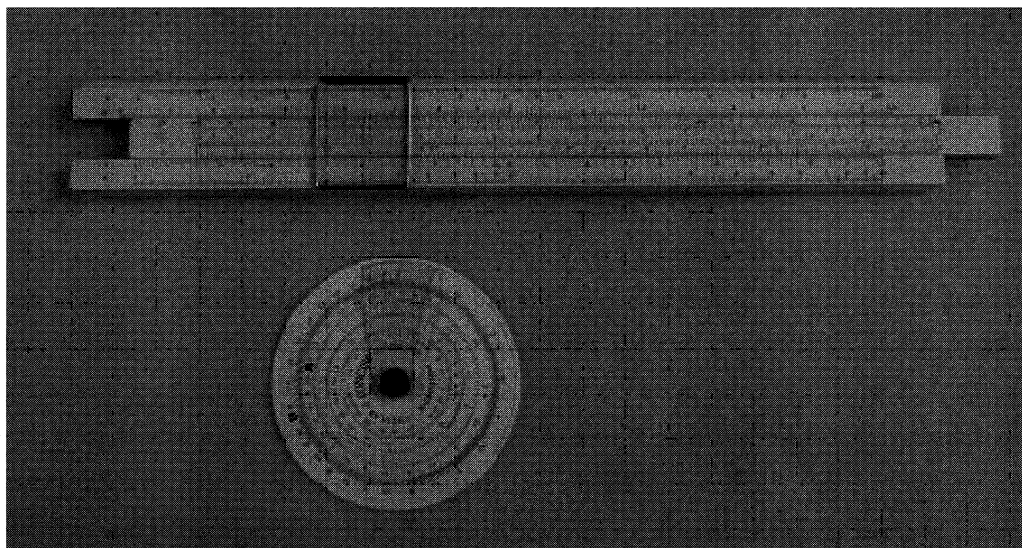
流ではなくなったが、今でも一部実務の現場で利用されており、教育器具として立派に生き延びている。加算や減算においては、桁数の間違いを防いだり、数字列の中の珠を動かすことにより、数字の変更が容易であるなどの利点があり、今でも有用な計算器具の一つである。

### 3. 計算尺

#### (1) 計算尺の概要

計算尺（けいさんじゃく、slide rule）とは数学の対数の原理を利用したアナログ式の計算用具であり、乗除算、三角関数、対数、平方根、立方根などの計算に用いるための物差し状の用具である。棒形（棒状）の計算尺や円盤状の円形計算尺<sup>3</sup>がある。棒形の計算尺は二本の固定された目盛り尺の間に挟まれた一本の目盛り尺を滑らせ、カーソルを移動して目盛りをあわせ、計算結果の値を求める。一般的には加減算は不得手である。計算尺は計算結果を視覚的に示すものであり、得られる値は概数（有効数3桁程度）である。

図表3 一般的な計算尺と円形計算尺



上の棒形の計算尺は、当時世界のトップメーカーであった日本のヘンミ社（ヘンミ計算尺株式会社）製の名器 NO.2664S（1960年12月製造）、全長294mm、C尺の長さ約250mm。

下の円盤状の円形計算尺は、現在も販売されているコンサイズ社（株式会社コンサイズ）製の NO.27N で、直径84mm、C尺の直径65mm（長さ換算約408mm）。

<sup>3</sup> 一般の計算尺は現在市販されていない。一般の円形計算尺は、株式会社コンサイズ（円形計算尺のメーカーとして昭和29年7月に設立）から購入可能である。

<http://www.concise.co.jp/store.html>

そろばんは、人が珠を移動することにより、球が置かれた位置により計算するという人力による計算補助器具である。わが国に15世紀に中国から入ってきたと言われている。今風に言えばデジタル式に計算する器具である。そろばんを使った計算を珠算という。よく使われるのは23桁または27桁のそろばんである。

日本でのそろばんの産地<sup>2</sup>は2箇所、島根県と兵庫県小野市が有名であり、島根県のそろばんは雲州そろばんとして、小野市のそろばんは播州そろばんと呼ばれている。

いずれにしても我が国には16世紀にはそろばんも名称も存在していたといわれている。

現在使用される木製のそろばんは次の部分から構成されている。

- ① 枠(わく) …そろばんの周りの縁の部分である木枠
- ② 梁(はり) …そろばんの上の珠と下の4つの珠を分ける横棒
- ③ 軸(じく)又は桁(けた) …珠が通っている縦軸。この軸に珠が5つ通っており、梁の上部(天)に1つ、下部(地)に4つの珠が通されている。この1列の珠の位置によって0～9の数値を示せる。
- ④ 珠(たま) …一般的には檜や柘植のような堅い木材や最近はプラスチックで作られている。梁の上にある珠を五珠<sup>ごだま</sup>と言い5を意味し、梁の下にある4つの珠を一珠<sup>いちだま</sup>と言い、位置により0～4の数値を示す。天1地4の現在の構造は昭和10年(1935年)頃からのものであり、それ以前には天2地5(中国のそろばんは今もこの形式で0～15までの16進数で数値を表すことができる)、天1地5(0から10の数値を表す)が使われていた。
- ⑤ 定位点(ていいてん) …梁に3桁ごとに打ってある点であり数字の位を決める。

## (2) そろばんの利用

日本では1970年代まで、事務の現場ではそろばんの技能が必要であったが、電卓やパソコンの普及により事務の現場においてほとんど使われなくなった。しかし、そろばんは指先を使うことにより計算や数学力を高めるとして、教具として子供の時期の塾(そろばん塾)での教育が今でも盛んである。数字感覚の涵養、集中力の訓練などそろばんを使用することの教育効果は十分あると思われる。現在小学校3・4学年の『学習指導要領』では、「そろばんを用いて整数や小数の加法及び減法の計算ができるようにする」と記載しており、文部省・文部科学省による小学校学習指導要領のたびたびの改定にもかかわらず、算数の履修項目からそろばんが外されたことはない。1980年代後半～90年代半ば頃にはNHKラジオ第2放送(教育放送)に「そろばん教室」という番組があった。

このようにそろばんはデジタル式の計算器である。手動式アナログ計算器としては計算尺があるが、電子式デジタル計算機である電卓の登場によって、そろばんも計算尺も計算機(器)の主

<sup>2</sup> そろばんの購入やシヨ右方については、次のインターネットの内容が参考になる。  
雲州算盤協同組合 <http://fish.miracle.ne.jp/us88/>  
播州そろばん <http://homepage3.nifty.com/onosoroban/>

計算尺は尺に目盛られた数値を読むので、サイズを大きくすれば精度上がるが、実用的な計算尺のサイズを約 30cm と考えれば有効数は 3 桁程度と考えるべきである。

(2) 計算尺の要素

計算尺は固定尺（こていしゃく）、滑尺（すべりしゃく、かっしゃく）、カーソルの 3 部品から構成されている。棒状の台座である固定尺は基尺ともいう。上下の固定尺に挟まれた滑尺を動かして計算結果を求める。

滑尺は中尺（ちゅうしゃく）ともいい上下の固定尺の間に挟まれており、左右に動かすことができる部分である。

カーソルは尺をまたいで目盛りを対比する際に必要となるものである。固定尺と滑尺をまたいで計算尺の左右に動く部分で、透明のガラスが埋め込まれている。通常カーソル線が 1 本刻まれている。カーソル線は毛線（もうせん）と言うこともある。

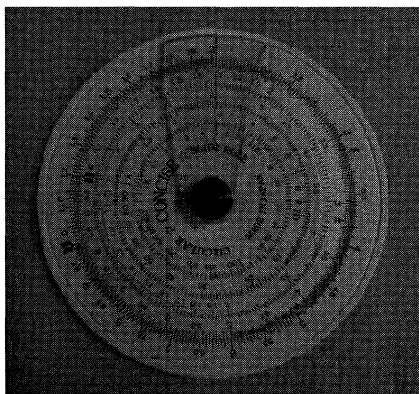
- ① D 尺は固定尺の下側に対数目盛が振られた一つの尺である。
- ② C 尺は滑尺に対数目盛が振られた一つの尺であり、目盛りの振り方は D 尺と同じである。
- ③ CI 尺は滑尺にあり、C 尺を逆方向に目盛りを振ったものである。

これらの尺はかけ算、割り算をはじめ、ほぼ全ての計算において利用される。

- ④ その他、DF 尺、CF 尺、CIF 尺があり、DF 尺は固定尺、CF 尺は滑尺にある。それぞれ D 尺、C 尺をずらしたものであり、CIF 尺は滑尺にあり、基線が CF 尺と一致するように CI 尺をずらしたものである。それぞれ D 尺、C 尺、CI 尺の代わりに用いられ、計算時間の短縮に利用されている。

円形計算尺（CONCISE 製の NO. 27N の例）では上下 2 枚の円盤から構成されており、直径の大きい（下の）円盤には D 尺の目盛りが振られ、小さい円盤には C 尺、CI 尺、A 尺（C 尺の 2 乗の値が目盛られている）、K 尺（C 尺の 3 乗の値が目盛られている）、があり、計算方法は棒状の計算尺と同じである。

図表 4 円形計算尺の計算例



## (3) 計算方法

## ① 掛け算

「図表4 円形計算尺の計算例」では掛け算 $2 \times 6$ を行なう計算例を示している。

操作1 D尺(下の円盤の固定尺の目盛り)の「2」に、カーソル線を合わせる。

操作2 CI尺の「6」を、カーソル線に合わせる。

操作3 その状態のまま、カーソルだけを回し、カーソル線をCI尺の「10(1)」に合わせる。

操作4 カーソル線はD尺上では「1.2」に合っている。位取りを換算すれば答えは12と考える。

## ② 割り算

6 ÷ 3の計算の行なう例

操作1 D尺の「6」にカーソル線をあわせる。

操作2 C尺の「2」をカーソル線にあわせる。

操作3 その状態のまま、カーソルだけを回し、カーソル線をC尺の「1」に合わせる。

操作4 カーソル線上C尺の「1」に対応する尺の目盛りが、答えの3を指している。

この計算尺の技能は学生にも手軽に扱える計算器具で、中学から授業で教えられもし、教育用計算尺も販売されていた。日本商工会議所主催の検定が1954年(昭和29年)から始まり、1981年(昭和56年)頃まで実施されていた。当時の全国工業高校でも計算尺クラブが多く作られていた。昭和36年4~5月にはNHK教育テレビで職業技能講座として「計算尺講座」が放映されていた。

計算尺は電卓やパソコンの普及により、一部の特殊なものを除いて使用されることはなくなり、計算器具としての表舞台から撤退することになったが、数値の換算、指数計算、百分比の計算、按分計算など容易に視覚的に計算することなどの計算に有用である。残念なことに1981年(昭和50年)頃には専門の本も出版されることもなくなり、現在計算尺を利用するためには円形計算尺の購入の際に付属している簡単な説明紙しかなく、計算尺<sup>4</sup>の利用、普及活動は難しい。一般の図書館でも利用者がいない状況で専門書が廃棄処分されている状況である。

一般の計算尺は電卓が利用される前の1970年代頃までは技術計算などの用途に数多く利用されていたが、正確な計算が可能な電卓の登場で市場がなくなり、1980年頃には生産されなくなった。ただ、現在でも特定の目的の計算に特化した計算尺は数多く作られている。

<sup>4</sup> 計算尺については次のインターネットの情報が有用である。  
計算尺推進委員会 <http://www.pi-sliderule.net/>  
ヘンミ計算尺株式会社 [http://hemmi-inc.co.jp/slide\\_rule/index.html](http://hemmi-inc.co.jp/slide_rule/index.html)

円形計算尺には航空パイロットや海上での所用時間や消費燃料を計算するいわゆるパイロット時計のリングに付けられた計算尺もある。

#### 4. 機械式計算機

##### (1) 機械式計算機の盛衰

機械式計算機<sup>5</sup>は、計算を機械的に歯車の組み合わせで、また半自動的に行う装置であり、17世紀のパスカルの加算器の発明から進化したものである。自動式計算器であるコンピュータが一般化するまで、民生利用や軍資上も重要な機械であった。この数百年機械式計算機は、機械部品の組み合わせにより、基本的にデジタル演算を行うための機械であり、1970年（昭和45）代まで用いられていたが、コンピュータと電卓の普及以降計算道具の座は移った。

##### (2) タイガー計算器

日本では1919（大正8年）に大阪の大本寅治郎が自家用計算器の必要から発明に着手し1923年（大正12年5月）に東洋での最初の計算器を発明し、「虎印計算器」と命名した。11月には「タイガー計算器」と改称その後約50年間近く、計算の現場では憧れの装置であった。1930年（昭和5年）にタイガー計算器株式会社に変更し業務は拡張していった。

1965年（昭和40年）当時経営統計学のゼミナールに所属していた筆者はそろばんでの乗除計算が得意でなかったので、「タイガー計算器」にはお世話になった。ただ動力は人力による手廻計算のため一日中計算をしていると非常に疲れたものである。装置は当時としてはコンパクトであるが、金属製歯車の塊のようで重量は7kg程度あり、計算器の移動には苦勞した思い出がある。

機械式計算機市場では日本計算機販売株式会社（その後電卓で有名な「ビジコン株式会社」に社名変更している）はタイガー計算機と並んで大きなシェアを持っていた企業もあった。「タイガー計算器」<sup>6</sup>という商標は、この型の計算機を指すぐらい有名であり、日本における機械式計算器の代名詞になっていた。

<sup>5</sup> 機械式計算機について次の資料が詳しい

渡邊祐三『美 機械式計算機の世界』ブレーン出版、2007年。

渡邊祐三『続美 機械式計算機の世界』ブレーン出版、2008年。

渡邊祐三『続々美 機械式計算機の世界』ブレーン出版、2010年。

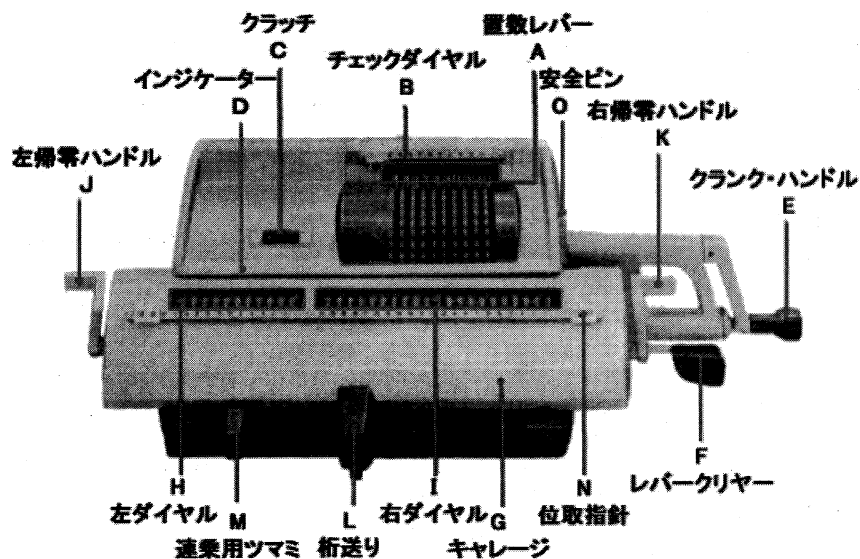
<sup>6</sup> タイガー計算器については <http://www.tiger-inc.co.jp/temawashi/temawashi2.html>

現在、株式会社タイガーと社名変更されており、運輸経営を支援する運送システム・運輸ソフト・デジタルタコグラフ等の販売会社である。

## (3) タイガー計算器各部の名称

タイガー計算器各部の名称<sup>7</sup>を図表5に示す。

図表5 計算器各部の名称（インターネットの「タイガー手廻計算器使用法」から引用）



## (4) タイガー計算器の計算方法

タイガー計算器は機械部品から構成されているため、現在でも修復できる専門業者が存在し、往事の計算を実感できる。計算については、(株)タイガー認定のタイガー計算機使用法の解説書が復刻<sup>8</sup>されている。

以下計算方法<sup>9</sup>については、インターネット上の「タイガー手廻計算器資料館」を引用している。

<sup>7</sup> タイガー手廻計算器使用法については次が詳しい。

<http://www.tiger-inc.co.jp/temawashi/torisetu.html>

<sup>8</sup> 使用法については、工房遊次『タイガー計算機使用法解説書』工房遊次、2006。

<sup>9</sup> インターネットでは <http://www.tiger-inc.co.jp/temawashi/torisetu.html>



図表6 タイガー計算機の計算例（インターネット「タイガー手廻計算器使用法」から引用）

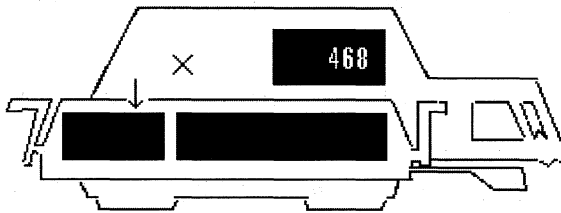
① 加減法

加減法の場合は、キャレンジ (G) を、インジケーター (D) が左ダイヤル (H) の第1位を指す位置にあわせませす。

・加算

例題  $468 + 514 + 392 = 1374$

1. 置数レバー (A) 下位に 468 を置きます。

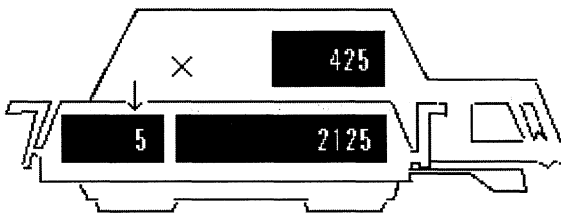


2. ハンドル (E) を (+) 方向に1回転し、468 を右ダイヤル (I) に移します。
3. レバーの数を 514 に置き換え、(+) 1回転します。
4. 同様にレバーの数を 392 に置き換え、(+) 1回転します。この結果右ダイヤルに答え 1374 が得られます。

② 整数の乗算

例題1  $425 \times 5 = 2125$

1. レバーの下位に 425 を置きます。
2. ハンドルを (+) 5回転します。左ダイヤルの第1位に乗数の5が現れ、同時に右ダイヤルに積の 2125 が得られます。



### Ⅲ 電卓について

#### 1. 電卓の普及

電卓は元来、電子式卓上計算機と呼ばれていたが、日本では1960年代から開発製造が行われてきた。電卓のような小型な計算器（計算機）を、英語では、calculator（カリキュレーター）、pocket calculator と呼んでいる。当初は卓上（机の上）の小型計算機であったが、現在手のひらに乗る程度の小型サイズが主流である。当初は日本製が市場を席卷したが、もはや日本では製造されておらず、中国製が大半である。

我が国において電卓は1979（昭和54年）JIS（日本工業規格）B0117「事務機械用語」の改正により、<sup>ふくごう</sup>複合電卓（電卓に時計など、別の機能が付属した電卓）とともに正式に用語が認められた。

今から40年前には、10桁の電子式卓上計算機（今の大型のノートパソコンぐらいのサイズ）の価格が20万円もし、それを販売するための専門知識を持ったセールスマンがいた時代から、100円ショップで8桁電卓、10桁電卓、12桁電卓が販売される時代へと大きく一般化した。

ビジネスで利用するためには、10桁電卓、12桁電卓が望ましい。8桁では1億の手前（9999万9999）までしか、表示できない。小数部がある計算、たとえば1個1円25<sup>せん</sup>銭（1.25円のこと）とか、金利が1割3分5厘（0.135のこと）などの数値が混在し、8桁では計算に苦労することがあるので、12桁電卓が望ましい。電卓は1個ではなく、8桁電卓や12桁電卓、専門の電卓（たとえば金融電卓や関数電卓<sup>かんすう</sup>）など取り扱いやすいものを取りそろえると仕事の効率が上がる。

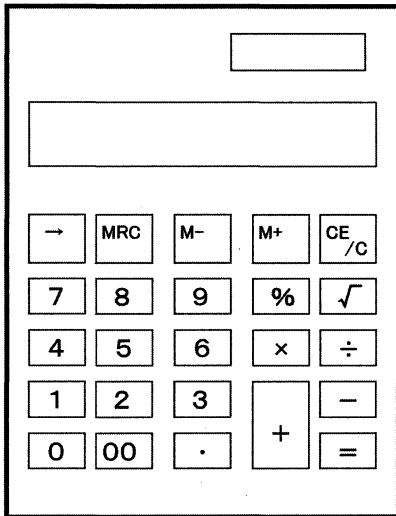
電卓のサイズは、机上での使用を考え、また指の太さから、B6サイズ（約17cm×12cm）程度が扱いやすい。一方、ポケットに入れて持ち歩くには、小さな手帳サイズ（約12cm×7cm）が扱いやすい。携帯電話や電子辞書にも電卓機能が付いている機種もある。買い物などの緊急的な利用には可能であるが、普段の使用には難がある。

また、パソコンのウィンドウズXPなどの基本ソフト（OS）に「（普通の）電卓」と「関数電卓」機能が内蔵されており、パソコンを使用時に電卓を使用できる。

#### 2. 電卓の外観

現在の一般的な電卓の外郭は次のようなボタンが配置されている。

図表7 電卓の外観例



ソーラー・電池  
← 併用タイプ

表示部  
← 12桁表示  
(999,999,999,999)  
1兆から1を引いた数まで  
(9999億9999万9999)

(1) キーの配置

テンキー部分の数字の配置（電卓型）は、電話（上から1・2・3、4・5・6、7・8・9、\*・0・#と配置（電話型）されている）やテレビのリモコン（チャンネル番号の配置）とは違っている。コンピュータのキーボードとは同じではあるが・・・。（ただ、0は何れも下にある）

- ① 電卓型…事務機器やデータ処理機器の数字キーの配列。ISO（国際標準化機構）による。なお、ISO（アイエスオー、アイソ、イソ、International Organization for Standardization、「国際標準化機構」）の本部はスイスで、電気分野を除く工業分野の国際的な標準である国際規格を策定するための民間の非政府組織である。
- ② 電話型…もっとも普及している電話に準拠する配列。ITU-T（国際電気通信連合）の電気通信標準化部門の勧告による。JRなどの自動券売機、ATM、コピー機、証明書発行機、テレビのリモコンに多い。なお、ITU-Tは「国際電気通信連合電気通信標準化部門」。本部はスイス、International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector は、国際電気通信連合の部門の一つで、通信分野の標準策定を行っている。ITU-Tによる国際標準は、“勧告（Recommendation）”という形式を採る。

(2) キーの機能

電卓のメーカーによって、キーの名称や機能が異なることがあるので、取扱説明書を参照する必要がある、電卓を袋に入れて移動するのであれば、取扱説明書を携行するとよい。

ON 電源ONキー

OFFキーがない機種では、使用を止めると5～10分で自動的に電源が切れる。

→ シフトキー\* (数値が1桁右にシフトする)

数字の入力ミスの訂正にも使用する

MRC メモリー呼び出し (1回押す) とクリアーキー (2回押す)

M- メモリーから減算

M+ メモリーに加算

CE/C クリアーエントリーキー/クリアーキー (数値のクリアー)

√ ルートキー (平方根を求める)

% パーセントキー

00 0を2回押す代わりに使用する

その他、サイン・チェンジキー (+/-、数値の符号を変更するキー)、総合計キーまたはGTキー (グランド・トータル・キー、総合計を表示するキー)、消費税関連のキー、小数点スイッチ (少数部桁数指定スイッチ) などがある。

表示部には数値以外に、演算記号 (+、-、…など) やEサイン (エラー表示) が表示される。

電卓の表示部を強く押さえると、液晶部分が壊れるので、適当に注意が必要である。

経年により、表示が薄くなれば電卓の寿命と考えればよい。

### (3) キーの代用例

サイン・チェンジキー (+/-キー) のない電卓での代用操作例

[例] 20 を -20 に変更する場合

キー操作

20 M+ × 2 M- MRC (-20と表示されている)

もう一度MRCでメモリーがクリアされるが、表示は-20となっている

これを(-20)メモリーにいれるならM+

\* 「→」シフトキーがない電卓でも代用の操作はいろいろ考えられる。

\* 「+」キーは2個分のキーサイズの電卓が多い。また、「+」キーで「=」の代用も可能である。

## IV ビジネスの数字

### 1. 数字の知識

#### (1) 星の数ほど

数にまつわる話は多くある。たくさん数を表現する時、「星の数ほど」とよく言うが、人間が肉眼で見ることのできる明るさは六等星以上で、その数は全天で約 8,600 個とされている。しかし、全ての星の数は無限であろう。夜、北にある北極星までの距離はどれぐらいであろうか？北極星までの距離は約 431 光年とされている。1 光年とは光が 1 年かけて進む距離。光は 1 秒で、地球を約 7.5 回まわる。光の速度は秒速約 30 万 km であるので、1 光年メートル法で表現すれば、

$$\begin{aligned} 1 \text{ 光年} &= \text{秒速 } 30 \text{ 万 km} \times 60 \text{ 秒} \times 60 \text{ 分} \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日} \\ &= \text{約 } 9 \text{ 兆 } 4600 \text{ 億 km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{したがって、北極星までの距離は約 } 9 \text{ 兆 } 4600 \text{ 億 km} \times 431 \\ = \text{約 } 3879 \text{ 兆 km} \end{aligned}$$

となるが、この数字のもつ意味は人智を超える。

少し身近な数字として、人の髪の本数は平均的にみて 10 万本程度とされている。この中から、1 日に約 50 ～ 100 本くらい抜けるとのことである。また、体毛は、皮膚の細胞が変化したもので、人間の体毛の本数は、約 500 万本とされている。

人間の細胞の本数は約 60 兆個あるとされている。全て同じ遺伝子情報 (DNA) を持った細胞ということになる。ヒトの遺伝子数は DNA に記録されており、3 万～4 万とされている。

#### (2) 会計の数字

国の会計は、一般会計と特別会計からなっている。平成 20 年度の我が国の一般会計歳出予算 (= 国家予算) 約 83 兆円のうち、60% が租税収入であり、30% が公債金でまかなわれている。

ただ、このほかに、特別会計があり、これの総額 (約 200 兆円?) はよくわからない。特別会計は、たとえば、道路特定財源等があり、数はかなり多い。

一方、我が国において、家計に保有されている金融資産は 1,500 兆円とされている。計算上は、一人あたり約 1,200 万円となるので、4 人家族であれば約 4 ～ 5 千万円保有していることになる。

以上はインターネットから、野次馬的に取ったものであり、正確かは未確定である。逆に、大きな数値以外に、細かな、微少なものを表現する話もいろいろあるが、ここでは省略する。

## 2. 電卓の基本計算

## (1) 加減乗除

## ① 算数の例

+ - × ÷

## ②二乗（2乗、自乗）の計算

$2^1 \rightarrow 2$

$2^2 \rightarrow 4$

$2^3 \rightarrow 8$

$2^4 \rightarrow 16$

$2^5 \rightarrow 32$

$2^6 \rightarrow 64$

$2^7 \rightarrow 128$

$2^8 \rightarrow 256$

キー操作

C

$2 \times 2 = (4) \text{ 2の2乗}$

$= (8) \text{ 2の3乗}$

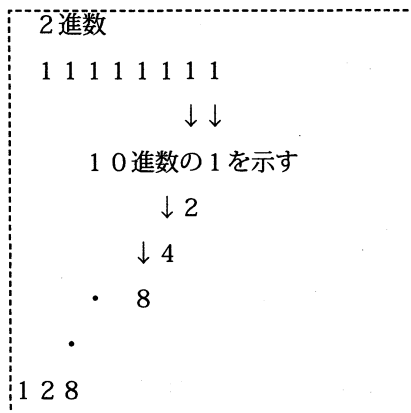
$= (16) \text{ 2の4乗}$

$= (32) \text{ 2の5乗}$

$= (64) \text{ 2の6乗}$

$= (128) \text{ 2の7乗}$

$= (256) \text{ 2の8乗}$



## (2) メモリー計算

## ① 合計と総合計の例

M+はメモリーに足すこと

	単価 (@)	個数	合計金額
A商品	220	5	1,100
B商品	250	8	2,000
C商品	130	10	1,300
	総合計		4,400

## ② 分数の例

$3\frac{1}{4} + 4\frac{1}{5} =$

キー操作

C

$$1 \div 4 + 3 \text{ M+}$$

$$1 \div 5 + 4 \text{ M+}$$

MRC (7.45) …答

(3) 定数計算

電卓の機種によって操作が違っている部分であるので、取扱説明書や事前に試行しておく必要がある。なお、下記の\_\_の部分が定数部分である。

① 加算、足し算

[例] 250円、330円、290円の各商品に袋代42円を加算した時の各値段

キー操作

$$250 + \underline{42} = (292)$$

$$330 = (372)$$

$$290 = (332)$$

② 減算、引き算

[例] 340円、320円、325円の各商品を40円引きした時の値段

キー操作

$$340 - \underline{40} = (300)$$

$$320 = (280)$$

$$325 = (285)$$

③ 乗算、掛け算

[例] 1,000円、953円、2,286円の本（消費税は外税<sup>そとばい</sup>）のそれぞれの支払い額

キー操作

$$\underline{1.05} \times 1000 = (1050)$$

$$953 = (1000.65)$$

$$2286 = (2400.3)$$

## ④ 除算、割り算

[例] 850円、950円、770円の商品を5人で平等に分担したときの負担額は

キー操作

$$850 \div 5 = (170) M+$$

$$950 = (190) M+$$

$$770 = (154) M+$$

$$\text{MRC } (514) \cdots 514\text{円/人}$$

なお、この例は  $850 + 950 + 770 \div 5$  で求められる。

## 3. 百分比（パーセント）の計算

## (1) 値引率の計算

[例] 2500円の30%の値引額は？

キー操作

$$2500 \times 30 \% (750) \cdots 750\text{円}$$

[例] 定価78,000のテレビが59,800円で販売されていた。何%の値引であるか？

キー操作

$$78000 \text{ M+ } - 59800 \div \text{MRC } \% (23.333\cdots)$$

23.3%引き

## (2) 構成比の計算

次の要約貸借対照表の構成比は？

資 産 404,720	負 債 142,753
	株主資本 261,967

キー操作

$$142753 \div 404720 \% (35.272\cdots) \text{ 負 債 } 35.3$$

$$261967 \qquad \qquad \% (64.727\cdots) \text{ 株主資本 } 64.7$$



(3) 割増計算・割引計算

[例] 1,500 円の本（外税）の販売価格は？

キー操作

$$1500 + 5 \% (1575) \cdots 1,575円$$

または

$$1500 \times 1.05 =$$

4. 金利の計算

(1) 単利計算と複利計算

利子の計算には、単利計算と複利計算がある。現実には利息は利子所得として税金が源泉徴収（20%）されるが、以下の例では全て税金を考慮していない。

① 単利計算

元金に利率を掛けて計算する。定期預金で利息を普通預金口座に入金する方法は単利計算となる。

[例] 100 万円（元金）を 5 年預けた、利息（利子）は単利で 1% であった。元利合計はいくら？

計算式

$$1,000,000 \times 0.01 \times 5 = \underline{1,050,000}$$

キー操作

$$.01 \times 5 + 1 \times 1000000 = (1050000)$$

② 複利計算

元金に利息を加算して、その合計に利率をかけて計算する。定期預金で元金に加えてこの利息も定期預金にすると複利計算となる。

[例] 100 万円を 1% 複利で 5 年預けた、元利合計はいくら？

計算式

$$1,000,000 \times (1 + 0.01) = 1,010,000$$

$$1,010,000 \times (1 + 0.01) = 1,020,100$$

$$1,020,100 \times (1 + 0.01) = 1,030,301$$

$$1,030,301 \times (1 + 0.01) = 1,040,604$$

$$1,040,604 \times (1 + 0.01) = \underline{1,051,010}$$

キー操作

$$\begin{aligned}
 &1 + .01 \times (1.01) && \text{1年末の利率} \\
 &= (1.0201) && \text{2年末の利率} \\
 &= (1.030301) && \text{3年末の利率} \\
 &= (1.04060401) && \text{4年末の利率} \\
 &= (1.0510100501) && \text{5年末の利率} \\
 &\times 1000000 && = (1051010.0501)
 \end{aligned}$$

a. 複利計算によって元金が倍になる期間

利率	期間
3%	24年目中に倍になる
4	18 "
5	15 "
6	12 "
* 7	11 "
8	10 "
9	9 "
10	8 "
12	7 "
14	6 "
15	5 "
16	5 "
20	4 "
30	3 "

\*利率が7%であれば11年で倍になることを示している。元金(元手)<sup>もとで</sup>が倍になるということは、11年で投資の資金を全額回収<sup>かいしゅう</sup>できることを示す

b. 単利計算と複利計算の比較

利率	100万円の 5年後元利合計	100万円の 10年後元利合計	100万円の 10年後元利合計
	複利	複利	単利
3%	115.9	134.3	130
4	121.6	148.0	140
5	127.6	162.8	150
6	133.8	179.0	160
7	140.2	196.7	170
8	146.9	215.8	180
9	153.8	236.7	190
* 10	161.0	259.3	200
12	176.2	310.5	220
14	192.5	370.7	240
15	201.1	404.5	250
16	210.0	441.1	260
20	248.8	619.1	300
30	371.2	1,378.5	400

\* 利率が複利で10%であれば5年で161万円になることを示し、10年で259.3万円になることを示している。

単利で、10%であれば、10年で200200万円になることを示している。

(2) 借入金の返済計算

本計算は金融電卓（市販で多いものは、3,000円～10,000円以下のもの）などを利用すると、非常に簡単に支払いのシミュレーション（simulation、模擬実験や試行によって現実をまねてみること）が可能である。

従って以下計算は実務では、普通の電卓は通常使用しない。金融電卓やパソコンを使うことになる。

5. 元利均等返済方式と元金均等返済方式

(1) 元利均等返済方式

借入金（元金）返済額と利息（利子）の合計額（元利）が毎月均等になる方式。つまり、毎月同じ金額を返済する方法で、マンションのローン返済に多い。

毎月の返済額は

$$\text{元金} \times \frac{\text{利率}}{1 - (1 + \text{利率})^{-\text{返済回数}}}$$

$$\text{元金} \times \frac{\text{利率}}{1 - \frac{1}{(1 + \text{利率})^{\text{返済回数}}}}$$

[例] 30万円を年利4.8%（0.048、従って月利0.004）で借りた場合、6ヶ月で返済する際の毎月の返済額の合計はいくらか？

$$300000 \times \frac{0.004}{1 - \frac{1}{(1 + 0.004)^6}}$$

キー操作

$$\begin{aligned}
 1 + .004 \times &==== (1.024\dots) \\
 \div &= (0.976\dots) \\
 - 1 = M+ & (0.0236\dots) \dots \text{分母} \\
 .004 \div \text{MRC} = & (0.0236\dots) \dots \text{分子} \div \text{分母} \\
 \times 300000 = & (-50702)
 \end{aligned}$$

↑

この50,702円が毎月の返済合計額

この方式では、毎月の返済額は均等（50,702円）であり、その内訳は元金返済部分と利息返済部分の合計額である。返済が進むにつれて、元金部分が減少していく。従って元利を均等に返済する前提から、利息部分の返済額が減少すること対して、元金返済部分が大きくなっていくことになる。

$$\text{返済総額は } 50,702 \times 6 = \underline{304,212}$$

	毎月の返済額	元金返済部分	利息部分	残った元金部分
1月目	50,702	= 49,502	1,200	250,498
2 "	50,702	= 49,701	1,001	200,797
3 "	50,702	= 49,899	803	150,898
4 "	50,702	= 50,099	603	100,799
5 "	50,702	= 50,299	403	505,00
6 "	50,702	= 50,500	<u>202</u>	0
		300,000	<u>4,212</u> (利息の合計)	

## (2) 元金均等返済方式

借入金（元金）は借入期間にわたって均等に返済（A）し、利息は元金残高に利率をかけて計算した（B）際の合計額（A+B）となる。返済が進むと元金が減少していき、利息も減少していく結果、毎月の返済額は減少していく。銀行から、事業資金の融資を受けた場合、借入金の返済に用いられる方法でもある。

【例】30万円を年利4.8%で借りた場合毎月の返済合計はいくらか？  
元金の月々の返済額は30万円÷6で5万円、月々の利率は4.8÷12で4%（0.004）である。

利息の計算

1月目	300,000	×	0.004	=	1,200
2 "	250,000	×	0.004	=	1,000
3 "	200,000	×	0.004	=	800
4 "	150,000	×	0.004	=	600
5 "	100,000	×	0.004	=	400
6 "	50,000	×	0.004	=	<u>200</u>
					利息の合計 <u>4,200</u>

キー操作

1月目	.004	×	300000	=	(1200)	M+
2 "			250000	=	(1000)	M+
3 "			200000	=	(800)	M+
4 "			150000	=	(600)	M+
5 "			100000	=	(400)	M+
6 "			50000	=	(200)	M+
			MRC		(4,200)	← 利息の合計

したがって、月々の返済額は

	借入金返済部分	+	利息部分	=	毎月の返済額
1月目	50,000	+	1,200	=	51,200
2 "	50,000	+	1,000	=	51,000
3 "	50,000	+	800	=	50,800
4 "	50,000	+	600	=	50,600
5 "	50,000	+	400	=	50,400
6 "	<u>50,000</u>	+	<u>200</u>	=	<u>50,200</u>
	300,000		4,200		<u>304,200</u>

なお、当該月の返済額は次の式から計算される。

$$\frac{\text{元金}}{\text{返済回数}} \times \{1 + (\text{返済回数} - \text{当該月の回数} + 1) \times \text{月の利率}\}$$

例えば、3月目の返済額は

$$\frac{300,000}{6} \times \{1 + (6 - 3 + 1) \times 0.004\}$$

したがって、3月目の返済額は次のようなキー操作になる。

キー操作

$$\begin{aligned} & 300000 \div 6 \text{ M+} \quad (50000) \\ & 6 - 3 + 1 \times \quad (4) \\ & .004 + 1 \times \text{MRC} \quad (50000) \\ & = \quad (50800) \leftarrow \text{3月目の返済額} \end{aligned}$$

## 6. その他の方式

### (1) アドオン方式

借入金（元金）に利率と期間を掛けて利息額を計算し、この利息額と元金との合計額を均等に返済する方式。計算は簡単である。この方式は自動車や電化製品の割賦返済に利用されていた。元金が返済されていくのに、利息は元金が減らないものとして計算されるため、実質金利は表面金利より高くなる。現金価格から割賦販売による価格差である割増分が add on 部分である。

### (2) その他の返済方式

上記以外にも多くの方式があるが、その選択は貸し主（銀行など）主導である。各方式の特徴を知っておくべきである。

#### ① 残価設定型ローン方式

従来の自動車ローンのように車両価格全額を均等払いにするのではなく、自動車販売会社（およびそのローン会社）が3年後、5年後の下取り価格を「残価」としてあらかじめ設定しておき、消費者は車両価格からその残価を差し引いた金額に金利分を上乗せして均等分割払いし、残価の支払いは3年後あるいは5年後に考えるという方式。

#### ② リボルビング方式

リボルビング払いは消費者金融やクレジットカードの返済方法の一方。通常、リボ払いと略される。回数指定の分割払いは各々の件に対するものだが、リボ払いでは、各々の件に対してではなく、毎月定額返済することによって合計残高を減らしていく。フレックス払いとも呼ばれる。

#### ③ その他の方式

また、それぞれのローンについて「ローンの繰上（くりあげ）方式」などもある。

## V おわりに

我が国は、四つ珠そろばん、ヘンミ計算尺、タイガー計算器、電卓等のハードウェアの開発・普及について重要な役割を果たしてきた。一方それを使いこなす方法についてはどうであろうか。

本稿は過去の計算器具であるが、まだ利用できる可能性があるのではないかとの思いから各種計算器を考察してみた。その結果そろばんや円形計算尺にはまだ利用できる可能性があることが理解できた。最近はやケータイ（携帯電話）やスマホ（スマートホン）にも計算器のアプリケーションがインストールされており、これはこれでまた違った使い方が考えられる。これらについては今後の課題としたい。